

# Lógica y Métodos Discretos

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	Matemáticas	1º	1º	6	Básica
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Laiachi El Kaoutit Zerri</li> </ul>			Departamento de De álgebra, 2ª Planta. Facultad de Educación y Humanidades de Ceuta.  Correo electrónico: kaoutit@ugr.es  Telf. 956526161.		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes: De 11:00 a 14:00.  Miércoles: De 10:00 a 13:00.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática (Ceuta)					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Conjuntos Ordenados. Inducción y recurrencia. Técnicas recursivas. Retículos y Álgebras de Boole.  Álgebra Combinacional. Métodos en estructuras discretas.					



Lógica Proposicional. Aplicaciones a la programación.  
Lógica de Predicados. Representación lógica del conocimiento.  
Programación Lógica: Unificación y Resolución.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DA LA ASIGNATURA

B1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

B3. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de La ingeniería.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL TITULO

E5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad.

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.



E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática

E11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

E12. Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimiento del concepto de conjunto ordenado y reconocimiento de los elementos distinguidos en un conjunto ordenado.
- Conocimiento de ejemplos de órdenes que sean de utilidad, en especial el orden lexicográfico y el lexicográfico inverso.
- Conocimiento y comprensión de el principio de inducción y aplicarlo para probar fórmulas sencillas así como para construir funciones recursivas.
- Capacidad para resolver relaciones de recurrencia sencillas: lineales de primer orden y lineales de segundo orden con coeficientes constantes.



- Capacidad para entender los retículos como ejemplos de conjuntos ordenados y obtener las álgebras de

Boole como ejemplos de éstos.

- Conocimiento de la estructura de las álgebras de Boole Finitas.
- Capacidad para la construcción de ejemplos de álgebras de Boole finitas, como las de funciones booleanas.
- Capacidad para aplicar métodos para la minimización de sistemas combinatoriales, como el de los mapas

de Karnaugh y el algoritmo de Quine-McCluskey.

- Capacidad para describir el lenguaje proposicional y el concepto de interpretación de una fórmula bien

formada.

- Capacidad para expresar conectivas habituales en la programación procedural en términos de

proposiciones, y aplicar la lógica proposicional a la programación informática.

- Capacidad para comprender los conceptos de tautología, satisfacible/insatisfacible y contradicción para una

fórmula.

- Capacidad para utilizar herramientas como las tablas de verdad, las interpretaciones semánticas y otras

para reconocer el carácter de una fórmula.

- Capacidad para la utilización de software simbólico en el cálculo del carácter de una fórmula, su

interpretación, su dual y otros conceptos relacionados.



• Capacidad para transformar problemas de consecuencia lógica en problemas de inconsistencia de un conjunto de cláusulas y resolverlos mediante el uso de diversas técnicas.

• Comprensión de la lógica de predicados y el concepto de interpretación.

• Capacidad para obtener la Forma Clausular de una fórmula.

• Capacidad para aplicar el método de resolución con unificación para determinar el carácter de inconsistencia de un conjunto de cláusulas.

• Conocimiento y capacidad de uso de algunos criterios de búsqueda de la inconsistencia usando resolución, en especial el de resolución lineal ordenada, con sus aplicaciones en el lenguaje de programación lógica

PROLOG.

• Conocimiento y comprensión del método de Resolución PROLOG, y de cómo este es un caso especial de resolución lineal ordenada.

• Conocimiento básico de la Sintaxis PROLOG, y su aplicación práctica mediante software a problemas vistos de resolución, para la obtención de las soluciones.

• Capacidad de utilización de PROLOG para resolver problemas de Unificación.

• Capacidad de programación básica en PROLOG: modelización de problemas básicos expresables mediante reglas y hechos en PROLOG, así como de uso del mismo para su solución.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1:** *Retículos y álgebras de Boole.*

- 1.1: Conjuntos ordenados. Elementos notables. Órdenes espaciales. Retículos distributivos.
- 1.2: Retículos complementados. Álgebras de Boole.
- 1.3: Teorema de estructura de las álgebras de Boole finitas
- 1.4: Formas normales de funciones booleanas disyuntiva y conjuntiva.

#### **Tema 2:** *Álgebra Combinacional.*

- 2.1: Expresión de funciones booleanas como sumas minimales de productos.
- 2.2: Mapas de Karnaugh
- 2.3: Algoritmo de Quine-McCluskey.
- 2.4: Circuitos lógicos y de conmutadores.
- 2.5: Condiciones de indiferencia.
- 2.6: Conjuntos funcionalmente completos.

#### **Tema 3:** *Técnicas Recursivas.*

- 3.1: La relación de recurrencia lineal de primer orden.
- 3.2: La relación de recurrencia homogénea lineal de segundo orden con coeficientes constantes.
- 3.3: La relación de recurrencia no homogénea.
- 3.4: El método de las funciones generadoras.

#### **Tema 4:** *Lógica Proposicional. Aplicaciones a la Programación.*

- 4.1: Lenguaje Proposicional.
- 4.2: Implicación semántica. Propiedades básicas.
- 4.3: Forma normal conjuntiva.
- 4.4: Método de Davis y Putnam.
- 4.5: El álgebra Boole de las proposiciones lógicas.

#### **Tema 5:** *Lógica de Predicados. Representación del Conocimiento.*

- 5.1: Lenguajes de primer orden.
- 5.2: Interpretación, satisfacibilidad y verdad.
- 5.3: Forma normal prenexa y de Skolem.
- 5.4: Teorema de Herbrand.

#### **Tema 6:** *Programación Lógica: Unificación y Resolución.*

- 6.1: Algoritmo de Unificación.
- 6.2: Principio de Resolución.
- 6.3: Regla de resolución y su administración: gestión de conjuntos de cláusulas y exploración del árbol de las deducciones.



- 6.4: Exploración del árbol de las deducciones: primero en profundidad y primero en anchura.  
6.5: Exploración de subárboles: estrategias lineales, estrategia Input, estrategia Unit, estrategias ordenadas.  
6.6: Introducción al lenguaje Prolog: resolución Prolog, control, aritmética y tratamiento de listas. Ejemplos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- (1) Biggs, N. L.; Matemática Discreta. Vicens Vives.
- (2) Delahaye J.P.; Outils Logiques pour l'Intelligence Artificielle. Eyrolles
- (3) Chin-Liang, C.; Char-Tung Lee, R.; Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving. Academic Press
- (4) Grimaldi, R. P.; Matemática Discreta y Combinatoria. Addison-Wesley
- (5) Lloyd, J.W. Foundations of Logic Programming. Springer Verlag.
- (6) Yablonsky, S.V.; Introduction to Discrete Mathematics. MiR
- (7) Permingeat, N.; Glaude, D.; Álgebra de Boole: Teoría, Métodos de Cálculo y Aplicaciones. Vicens Vives.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- (1c) Apt, K.; Van Emden, M.H.; Contribution to the Theory of Logic Programming. Journal of the Association for Computing Machinery, 29(3): 841-862, 1982.
- (2c) Gabrilov, G.P.; Sapozhenko, A.A.; Selected Problems in Discrete Mathematics. Mir
- (3c) Henschen, L.; Wos L.; Unit Refutation and Horn Sets. Journal of the Association for Computer Machinery, 21(4): 590-605. 1974
- (4c) Loveland, D.W.; Automated Theorem Proving. North Holland.
- (5c) Sterling, L. y E. Shapiro. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press (Col. Logic programming). 2001

## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

B1, B3, E5, E8, E9, E10, E12, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15.



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer Cuatrimestre	Actividades presenciales						Actividades no presenciales
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes	Tutorías grupales (horas)	
Semana 1	T-1 + P-1	2	1				4
Semana 2	T-1 + P-1	2	1	1			4
Semana 3	T-2 + P-2	2	1	1			4
Semana 4	T-2 + P-2	2	1				4
Semana 5	T-2 + P-2	2	1	1			4
Semana 6	T-3 + P-3	2	1	1			4
Semana 7	T-3 + P-3	2	1				4
Semana 8	T-4 + P-4	2	1	1			4
Semana 9	T-4 + P-4	2	1	1			4
Semana 10	T-5 + P-5	2	1				4
Semana 11	T-5 + P-5	2	1	1			4
Semana 12	T-6 + P-6	2	1	1			4
Semana 13	T-6 + P-7	2	1				4
Semana 14	T-7 + P-7		1	1			4
Semana 15	T-7 + P-8		1	1			4
Per. Exámenes					2	3	30
Total horas		30	15	10	2	3	90

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

*Para la evaluación se considerarán los siguientes elementos:* Resultado de las pruebas escritas. Participación en clases prácticas. Participación en los seminarios. Participación en las tutorías colectivas. Asistencia a tutorías individuales. Asistencia a clases teóricas y prácticas. Entrega a tiempo de las prácticas y las tareas que sean solicitadas por el profesor.

## INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

---

Tablón de docencia de la Universidad de Granada.

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de 60 a 75 estudiantes.

Los grupos pequeños son grupos de 20 a 25 estudiantes.



*ugr* | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>